

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-222475

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl.

H01G 4/12
B41J 2/01
B41M 5/00
H01C 1/148
H01G 4/012
H01G 4/33

(21)Application number : 07-023185

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 10.02.1995

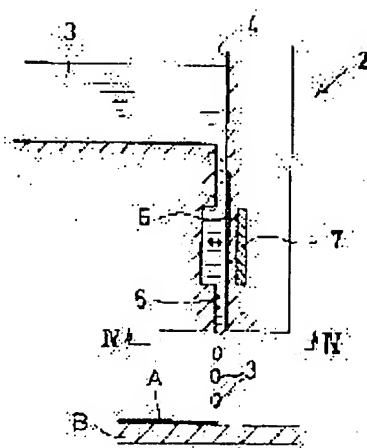
(72)Inventor : KODERA KATSUYOSHI

(54) MANUFACTURE OF THICK FILM-TYPE ELECTRONIC COMPONENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable a single device to form thick films various in shape and size in a manufacturing process wherein an electronic component as a laminated chip capacitor where a thick film such as an electrode or the like is formed on the surface of an insulating board is manufactured.

CONSTITUTION: Thick film ink such as conductive ink 3 or the like is applied onto the pattern of an inner electrode or the like formed on a material sheet B by spraying through an ink jet device, and after processes, where the material sheet B is bonded by pressure, cut off, and burned, and side electrodes are formed, are carried out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.12.2002

[Kind of final disposal of application other than

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-222475

(43)公開日 平成8年(1996)8月30日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H01G 4/12	364		H01G 4/12	364
B41J 2/01			B41M 5/00	A
B41M 5/00			H01C 1/148	Z
H01C 1/148			B41J 3/04	101Z
H01G 4/012		7924-5E	H01G 1/015	

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全6頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-23185

(22)出願日 平成7年(1995)2月10日

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72)発明者 小寺 克義

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

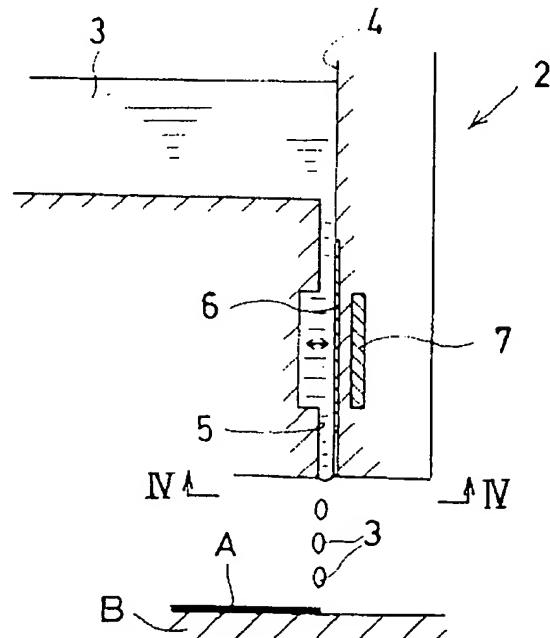
(74)代理人 弁理士 石井 暁夫 (外2名)

(54)【発明の名称】 厚膜型電子部品の製造方法

(57)【要約】

【目的】積層チップコンデンサAのように絶縁基板の表面に電極等の厚膜を形成した電子部品を製造するにおいて、1つの装置によって種々の形状・大きさの厚膜を形成できるようにする。

【構成】インクジェット装置2による噴射により、素材シートBの表面に、導電性インク3等の厚膜用インクを内部電極A3等のパターンに塗着し、次いで、素材シートBの圧着や切断、焼成、側面電極の形成等の後工程を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】チップコンデンサやチップ抵抗器等の電子部品における誘電体基板や絶縁基板を成すセラミックシート等の素材シートの表面に、インクジェット装置で噴射することにより、導電性インクや抵抗膜用インク等の厚膜形成用のインクを電極や抵抗膜等の厚膜のパターンに塗着し、次いで前記インクを乾燥又は焼成して電極や抵抗膜等の厚膜を形成することを特徴とする厚膜型電子部品の製造方法。

【請求項2】「請求項1」において、前記厚膜型電子部品は、表面に内部電極を形成した絶縁基板を複数枚重ねて圧着して成る積層チップコンデンサであって、前記絶縁基板を縦横に整列して多数接続した状態の未焼成セラミックシートを多数枚製作し、これら各セラミックシートの表面における各絶縁基板に対応した部位に、インクジェット装置によって導電性インクを内部電極のパターンに塗着し、次いで、積層体をチップコンデンサ単体に切断する工程、前記複数枚のセラミックシートの圧着や焼成、側面電極の形成等の後工程を行うことを特徴とする厚膜型電子部品としての積層チップコンデンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、積層チップコンデンサやチップ抵抗器のように、セラミック製の絶縁基板の表面に電極や抵抗膜等の厚膜を形成して成る厚膜電子部品の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】厚膜型電子部品の一例としての積層チップコンデンサAは、図9(d)(e)に示すように、絶縁性のカバーA1と多数枚の絶縁基板(誘電体基板)A2とを積層圧着し、各絶縁基板A2の表面に、内部電極A3を左右側面に交互に露出するようにして形成し、これら絶縁基板A2及びカバーA1から成る積層体の左右両側面に側面電極A4形成した構造になっている。

【0003】そして、この積層チップコンデンサは、おおよそ次のような工程を経て一度に多数個製造される。すなわち、

①、絶縁基板A2を多数個縦横に整列して接続した状態の広い面積の未焼成セラミックシート(グリーンシート)Bを絶縁基板A2の層数だけ製作し、各セラミックシートBの表面における各絶縁基板A2に対応した部位に、内部電極A3のパターン通りに導電性インク(ペースト)を塗着し、次いでインクを乾燥させる。

②、各セラミックシートBとセラミック製カバーシートCとを重ね合わせて、これらをプレス装置にて加熱しつつ圧着することによって広い面積の積層板Dと成す。

③、積層板Dを縦横の切断線E、Fに沿って切断することによって多数のコンデンサ半製品に切り離す。

④、多数個のコンデンサを焼成炉に入れて高温で焼成す

る。

⑤、焼成した各コンデンサ半製品の側面を研磨してから、その側面に導電性ペーストを塗着して乾燥することによって側面電極A4を形成し、これによってコンデンサAの完成品と成す。

と言う工程で製造される(これらの工程の外にも、メッキや検査、標印の印刷等の他の種々の工程があることは言うまでもない)。

【0004】そして、各セラミックシートBに内部電極A3のパターンを塗着するに当たって従来は、図10及び図11に示すように、スクリーンマスク21を使用したスクリーン印刷が利用されている。すなわち、内部電極A3のパターンに応じたパターンのスクリーンマスク21を用意しておき、台22の上にセラミックシートBを固定してからその上面にスクリーンマスク21を重ね合わせて、スクリーンマスク21上にインク(ペースト)Gを塗布したのち、スキージ23をスクリーンマスク21の上面に当てて移動させることにより、スクリーンマスク21のパターンに応じてインクGをセラミックシートBの表面に塗着するようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、積層チップコンデンサAには外形寸法や形状、静電容量等が異なる種々のものがあり、このため積層チップコンデンサAの種類が異なるとセラミックシートBに塗着する内部電極A3のパターンも異なることになる(上下相隣接したセラミックシートBにおける内部電極A3のパターンは交互にずれているから、同じ種類でさえ2種類のスクリーンマスク21が必要である)。

【0006】しかるに、従来のようにスクリーン印刷によって内部電極A3のパターンをセラミックシートBに塗着する方法では、1つのスクリーンマスク21で1つのパターンしか印刷できないため、多種類の積層チップコンデンサAを製造するためには、積層チップコンデンサの種類2倍の種類のスクリーンマスク21を用意しておかねばならないばかりか、頻繁に交換しなければならないため、これらスクリーンマスク21やスキージ23の管理に多大の手間がかかるという問題があった。

【0007】更に、スクリーン印刷法では印刷精度に限界があり、細かいパターンやシャープな輪郭に印刷することが難しいと言う問題もあった。他方、チップ抵抗器も、絶縁基板を縦横に多数接続した状態の広い面積のセラミックシートを素材として、これに抵抗膜のパターンをスクリーン印刷によって塗着してから焼成し、次いで、セラミックシートを各抵抗器ごとに切断するという工程を経て行うものであるため、積層チップコンデンサと同様の問題が生じていた。

【0008】本発明は、このような電子部品における厚膜形成技術の問題点を鑑み成されたもので、1種類の製造装置で多種類の電子部品の製造に対応できるようにし

た方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明は、「チップコンデンサやチップ抵抗器等の電子部品における誘電体基板や絶縁基板を成すセラミックシート等の素材シートの表面に、インクジェット装置で噴射することにより、導電性インクや抵抗膜用インク等の厚膜形成用のインクを電極や抵抗膜等の厚膜のパターンに塗着し、次いで前記インクを乾燥又は焼成して電極や抵抗膜等の厚膜を形成する」と言う構成にした。

【0010】この場合、1枚の素材シートに1台のインクジェット装置でインクを塗着しても良いし、一群のインクジェット装置で1枚の素材シートに一斉にインクを塗着するようにしても良い。なお、本発明は絶縁基板の両面に厚膜を形成した電子部品の製法も含むことは言うまでもない。

【0011】

【発明の作用・効果】このように構成すると、インクジェット装置と素材シートとを相対的に移動しつつ、インクジェット装置から電極用や抵抗膜用のインクを素材基板に向けて噴出することにより、素材シートに電極や抵抗膜等のパターンに応じてインクを塗着することができる。

【0012】この場合、インクジェット装置の移動方向や移動量、インクの噴出方向、素材基板の移動等を制御することにより、素材シートへのインクの塗着箇所や面積、或いは形状を自由に設定することができるから、1台又は一群のインクジェット装置によって種々の大きさの素材シートに任意のパターンでインクを塗着することができる。

【0013】このように本発明によると、電子部品の種類に応じて多種類のインクジェット装置を用意しておく必要はなく、1台又は一群のインクジェット装置によって種々のパターンの厚膜を素材シートに塗着形成することができるから、それだけ製造装置の管理に要する手間を軽減できる効果を有する。また、インクジェット装置は素材シートに接触することなく、スクリーン印刷のように部材を頻繁に交換する必要はないからメンテナンスの手間を軽減できる効果も有する。

【0014】更に、インクジェット方式によると内部電極等の厚膜のパターンを高い寸法精度で形成することができるから、電子部品の品質を向上することができる効果も有する。加えて、内部電極や抵抗膜等のパターンの面積を微細に変更できるから、静電容量や抵抗値等を自在に設定することもできる。

【0015】

【実施例】次に、本発明を積層チップコンデンサAの製法に適用した実施例を図面に基いて説明する。先ず、図1に示すように従来と同様にセラミックシートB（グリーンシート）1を多数枚製作し、これら各セラミック

シートBをテーブル1上に載置し、テーブル1をX方向に間欠的に移動させつつインクジェット装置2をY方向に往復動させて導電性インク3の微小粒を噴射することにより、図2に示すような内部電極A3のパターンを印刷する。なお、インク3には粒径1 μ m以下の微小な導体粉末が無数混合されており、これら微粉末が接合することによって全体として導電性が付与される。

【0016】インクジェット装置2としては、例えばインクジェットプリンタに使用される種々の形式のものを使用することができる。その一例として図3及び図4にカイザー型のインクジェット装置2を示しており、このカイザー型のインクジェット装置2は、図3及び図4に示すようにインクタンク4と多数個のノズル5とを備えている。

【0017】各ノズル5の内面には振動板6を張設しており、この振動板6を圧電素子7で振動させることにより、ノズル5内のインク室4の容積を変化させ、その際の圧力差によってインク3の微粒子をセラミックシートBの表面に噴射するようにしている。圧電素子7には制御回路にて制御される駆動回路が接続されている。この場合、振動板6をインク室8内に押し込んでから戻すときにインク3の微粒子を噴射するようにした引き打ち法と、振動板6をインク室8から押し出すときにインク3の粒子を噴射するようにした押し打ち法とがあるが、精度の面から引き打ち法が好適である。

【0018】前記多数のノズル5は、インクジェット装置2の移動方向（Y方向）と傾斜した方向に沿って傾斜状に並んでおり、テーブル1をX方向に間欠的に移動させつつ、テーブル1の停止状態でインクジェット装置2をY方向に往復動させて各ノズル5からインク3の粒子を噴射することにより、セラミックシートBの表面に内部電極A3のパターンでインク3を塗着することができる。この場合、テーブル1の移動やインクジェット装置2の移動、及び各ノズル5からのインク3の噴射を制御することにより、内部電極A3のパターンを任意の形状や寸法に設定することができる。

【0019】このようにしてセラミックシートBの表面に内部電極A3のパターンを形成したら、インクを乾燥させ、次いで図8（c）に示すような圧着や切断等の従来と同様の工程を経て積層チップコンデンサAが製造される。しかして、1種類のインクジェット装置2によって内部電極A3のパターンを種々に形成できるから、多数の種類のスクリーンマスクを用意しておかねばならない従来の製法に比べて製造装置の管理の手間を著しく軽減できるのである。また、インクジェット装置2は非接触式であるから耐久性も高く、従って交換の手間も軽減できるのである。

【0020】また、インクジェット方式によると、内部電極3のパターンを細かい形状でしかもシャープな輪郭に形成できる、換言すると高い寸法精度で内部電極A3

5

のパターンを形成することができるから、積層チップコンデンサAの品質を向上することもでき、また、面積を微細に変更することで静電容量を自在に設定することができる。

【0021】上記の実施例はテーブル1をX方向に移動させてインクジェット装置2をY方向に移動させるようにした場合であったが、図5(a)に示すように、テーブル1をX方向とY方向とに移動させてインクジェット装置2は固定式にしても良いし、図5(b)に示すように、テーブル1を固定式にしてインクジェット装置2をX方向とY方向とに移動させても良い。

【0022】本発明において使用できるインクジェット装置2は上記のようなカイザー式には限らず、他の種々の形態のものを使用することができる。例えば図6に示すようなベルダン型を使用することもできる。この図6ではインクジェット装置のノズル5のみを示しており、先端まりのノズル5内にはフィルター9を装着し、ノズル5のうちフィルター9よりも先端寄り部位に圧電素子7を配置している。圧電素子7は駆動回路10によって駆動される。

【0023】また、図7に示すように空気流を利用したビームジェット型のインクジェット装置2を使用しても良い。図7において11はインクタンク、符号12はインク室、符号13は空気ポンプであり、インク室12の前面には複数個のインク吐出口14が穿設されており、これらインク吐出口14を囲うようにしてケース15を設けることによって空気室16を形成している。

【0024】また、ケース15には、各インク吐出口14に対応して空気吐出口17が開口していると共に、ケース15の表面にはバイアス電極18を配置している。インク室12はインクタンク11に接続されており、インクタンク11とインク室12とは空気ポンプ13によって圧縮空気が送気される。インク室内12のうち各インク吐出口14の箇所には制御電極19を設けている。

【0025】この図7においては、インク室12内のインク3は、空気圧と静電力とによってインク吐出口14及び空気吐出口17から空気流に乗って液柱状の状態では噴出し、セラミックシートBの表面に付着する。なお、ノズル5の並び方向をインクジェット装置2の往復方向に対して傾斜させることにより、高い密度でインクを塗着できるようにしている。

【0026】本発明は上記のようなインクジェット装置2のみでなく、例えばインクをノズルから噴出させ、荷電電極によってインクに帯電させてから偏向電極によってインクの飛翔方向を制御するようにした荷電制御型など、他の種々の形態のものを使用できる。また、インクとしては、常温では固体で加熱すると液化するものを使用し、ノズル及びタンクにヒータを設けて、溶融した状

6

態で噴射するようにしても良いのである。このようにすると、インクを迅速に乾燥できる利点がある。

【0027】更に、1つのテーブルに複数のインクジェット装置2を配置しても良く、このようにすると能率を向上できる利点がある。この場合、図8に示すように、多数個のインクジェット装置2を平面視で傾斜状に延びるように配列し、各インクジェット装置2を一斉に往復動させても良く、このようにすると、インクジェット装置2の幅が大きくても、種々のパターンの内部電極A3を高効率で形成できる利点がある。

【0028】本発明は、積層チップコンデンサAのみでなく、チップ抵抗器やハイブリッドICのように、絶縁基板の表面に電極や抵抗膜等の厚膜を形成して成る電子部品の製造一般に適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の概略を示す斜視図である。

【図2】(a)は図1の方法によって内部電極のパターンを塗着したセラミックシートBの斜視図、(b)はインクの微粒子の塗着状態を示す拡大図である。

【図3】カイザー型のインクジェット装置の原理を示す部分断面図である。

【図4】図3のIV-IV視底面図である。

【図5】インクジェット装置とセラミックシート載置用テーブルとの移動関係を示す別例図である。

【図6】他のインクジェット装置の原理を示す断面図である。

【図7】更に他のインクジェット装置の原理を示す断面図である。

【図8】インクジェット装置の配列状態の別例図である。

【図9】(a)から(d)までは積層チップコンデンサの製造工程の概略を示す図、(e)は(d)のe-e視断面図である。

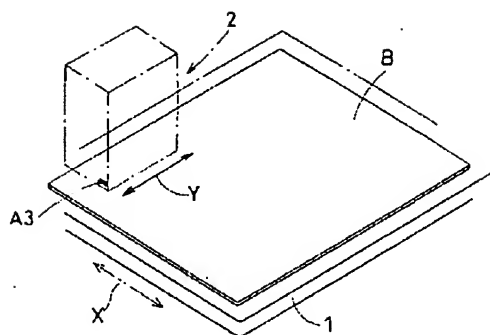
【図10】従来例であるスクリーン印刷法に使用する器具の斜視図である。

【図11】スクリーン印刷によってセラミックシートに内部電極のパターンを印刷している状態の部分断面図である。

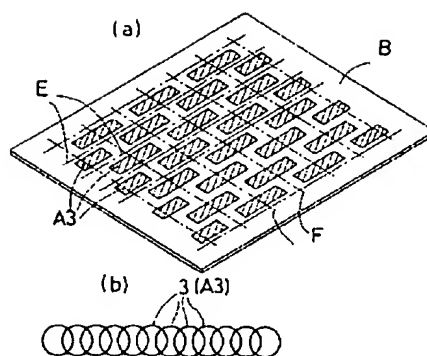
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| A | 積層チップコンデンサ |
| A2 | 絶縁基板 |
| A3 | 内部電極 |
| 1 | テーブル |
| 2 | インクジェット装置 |
| 3 | インク |
| 4 | インクタンク |
| 5 | ノズル |
| 7 | 圧電素子 |

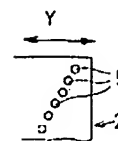
【図1】



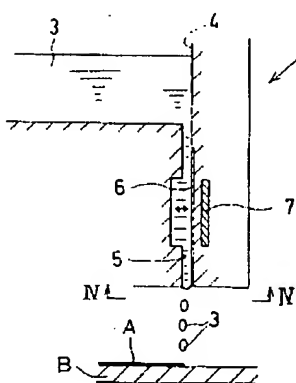
【図2】



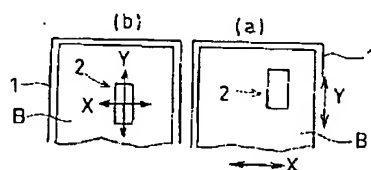
【図4】



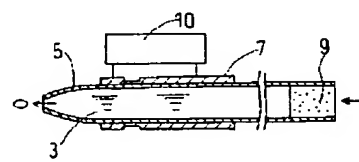
【図3】



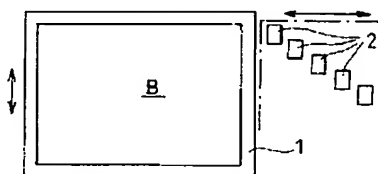
【図5】



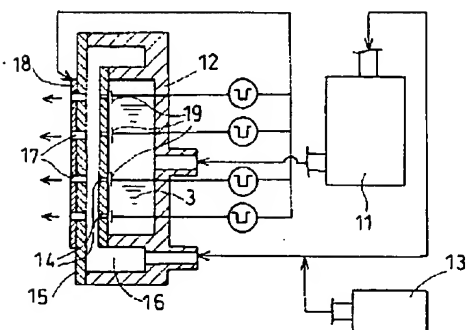
【図6】



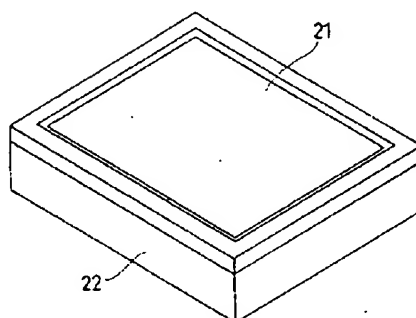
【図8】



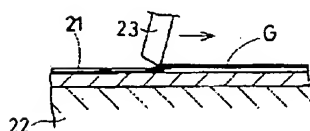
【図7】



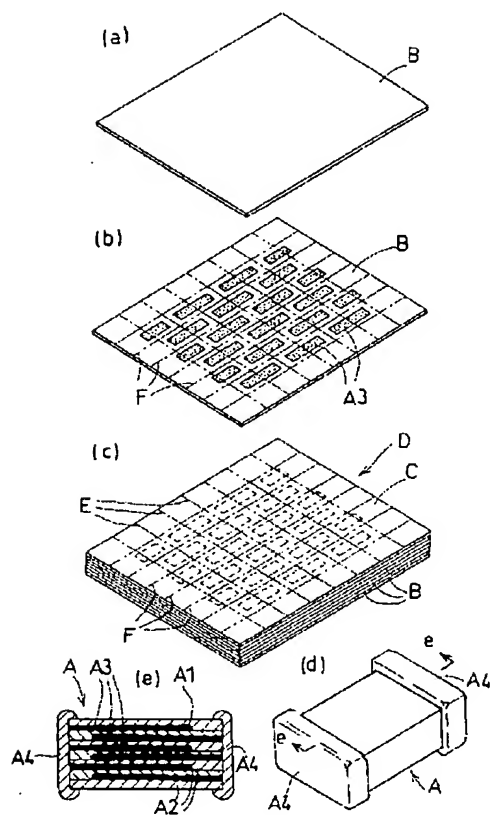
【図10】



【図11】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H 0 1 G 4/33

識別記号

片内整理番号

7924-5E

F I

H 0 1 G 4/06

技術表示箇所

1 0 1

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the thick-film electronic parts which form thick films, such as an electrode and resistance film, in the front face of insulating substrates, such as a product made from a ceramic, and grow into it like a laminating chip capacitor or a chip resistor.

[0002]

[Description of the Prior Art] The laminating chip capacitor A as an example of thick-film mold electronic parts Laminating sticking by pressure of the insulating substrate (dielectric substrate) A2 of several sheets is carried out. it is shown in drawing 9 (d) and (e) -- as -- the insulating covering A1 -- many -- Internal electrode A3 is formed in the front face of each insulating substrate A2 as it exposes to left and right laterals by turns, and it has structure which carried out side-face electrode A4 formation in the right-and-left both-sides side of the layered product which consists of these insulating substrates A2 and covering A1.

[0003] And a majority of these laminating chip capacitors are manufactured at once through the about following processes. That is; only the number of layers of an insulating substrate A2 manufactures the non-calcinated ceramic sheet (green sheet) B of a large area in the condition of having aligned in all directions and having connected [in all directions] many **. insulating substrates A2, conductive ink (paste) is applied as the pattern of internal electrode A3, and, subsequently the part corresponding to each insulating substrate A2 in the front face of each ceramic sheet B is made to dry ink.

**. Each ceramic sheet B and the cover sheet C made from a ceramic are piled up, and it accomplishes with the laminate D of a large area by being stuck by pressure, heating these with press equipment.

**. It separates for much capacitor half-finished products by cutting Laminate D along with the cutting plane lines E and F in every direction.

**. Many capacitors are put into a firing furnace and it calcinates at an elevated temperature.

**. After grinding the side face of each calcinated capacitor half-finished products, by plastering the side face with a conductive paste, and drying on it, side-face electrode A4 is formed and it accomplishes with the finished product of Capacitor A by this.

It is manufactured at the process to say (it cannot be overemphasized that other various processes, such as plating, and inspection, printing of a label mark, are also out of these processes).

[0004] And in plastering each ceramic sheet B with the pattern of internal electrode A3, conventionally, as shown in drawing 10 and drawing 11 , the screen-stencil which used the screen mask 21 is used.

Namely, the screen mask 21 of the pattern according to the pattern of internal electrode A3 is prepared. After fixing the ceramic sheet B on a base 22, the screen mask 21 is laid on top of the top face. After applying Ink (paste) G on the screen mask 21, he is trying to plaster manifestation of the ceramic sheet B with Ink G according to the pattern of the screen mask 21 by applying and moving a squeegee 23 to the top face of the screen mask 21.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, there are various things from which a dimension, a configuration, electrostatic capacity, etc. differ in the laminating chip capacitor A, and when the classes of laminating chip capacitor A differ for this reason, the patterns of internal electrode A3 with which the ceramic sheet B is plastered will also differ (since the pattern of internal electrode A3 in the ceramic sheet B which carried out vertical adjacency is shifted by turns, it is required for two kinds of screen masks 21). [of the same class]

[0006] however, by the approach of plastering the ceramic sheet B with the pattern of internal electrode A3 by screen-stencil like before Since only one pattern can be printed with one screen mask 21, in order to manufacture the laminating chip capacitor A of varieties That the screen mask 21 of a twice as many class as the class of laminating chip capacitor must be prepared, and in order to have to exchange frequently, there was a problem referred to as that management of these screen mask 21 or a squeegee 23 takes great time and effort.

[0007] Furthermore, in screen printing, the limitation was in the print quality and there was also a problem said that it is difficult to print for a fine pattern or a sharp profile. On the other hand, by being made from the ceramic sheet of a large area in the condition of having connected many insulating substrates in all directions, after plastering this with the pattern of the resistance film by screen-stencil, it calcinated, and since it was what is performed through the process subsequently to every resistor referred to as cutting a ceramic sheet, the same problem as a laminating chip capacitor had also produced the chip resistor.

[0008] This invention was accomplished in view of the trouble of the thick-film formation technique in such electronic parts, and aims at offering the approach which enabled it to correspond to manufacture of the electronic parts of varieties by one kind of manufacturing installation.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose, this invention by injecting with ink jet equipment on the front face of material sheets, such as a ceramic sheet which accomplishes the dielectric substrates and insulating substrates in electronic parts, such as "chip capacitor and a chip resistor It was made the configuration referred to as plastering the pattern of thick films, such as an electrode and resistance film, with the ink for thick-film formation of conductive ink, the ink for resistance film, etc., dried or calcinating said ink subsequently and forming thick films, such as an electrode and resistance film."

[0010] in this case, the material sheet of one sheet -- one ink jet equipment -- ink -- you may plaster -- a group -- you may make it plaster the material sheet of one sheet with ink all at once with ink jet equipment In addition, it cannot be overemphasized that this invention also includes the process of the electronic parts in which the thick film was formed to both sides of an insulating substrate.

[0011]

[Function and Effect of the Invention] Thus, a material sheet can be plastered with ink according to patterns, such as an electrode and resistance film, by turning the ink for the object for electrodes, or resistance film to a material substrate, and spouting from ink jet equipment, moving ink jet equipment and a material sheet relatively, if constituted.

[0012] In this case, since the application part of the ink to a material sheet, area, or a configuration can be freely set up by controlling migration of the migration direction of ink jet equipment, movement magnitude and the jet direction of ink, and a material substrate etc., the material sheet of various magnitude can be plastered with ink by the pattern of arbitration with the ink jet equipment of one set or one group.

[0013] Thus, according to this invention, since it is not necessary to prepare the ink jet equipment of varieties according to the class of electronic parts and application formation of the thick film of various patterns can be carried out with the ink jet equipment of one set or one group at a material sheet, it has the effectiveness which can mitigate the time and effort which management of a manufacturing installation takes so much. Moreover, since ink jet equipment does not need to contact a material sheet and does not need to exchange members frequently like screen-stencil, it also has the effectiveness which can mitigate the time and effort of a maintenance.

[0014] Furthermore, since the pattern of thick films, such as an internal electrode, can be formed with close dimensional accuracy according to the ink jet method, the effectiveness which can improve also has the quality of electronic parts. In addition, since the area of patterns, such as an internal electrode and resistance film, can be changed minutely, electrostatic capacity, resistance, etc. can also be set up free.

[0015]

[Example] Next, the example which applied this invention to the process of the laminating chip capacitor A is explained based on a drawing. First, the pattern of internal electrode A3 as shown in drawing 2 is printed by making ink jet equipment 2 reciprocate in the direction of Y, and injecting the minute grain of conductive ink 3, manufacturing several ceramic many sheets B(green sheet) 1 as usual, as shown in drawing 1, laying each [these] ceramic sheet B on a table 1, and moving a table 1 in the direction of X intermittently. In addition, countless mixing of the minute conducting powder end of particle size 1 micrometer or less is carried out at ink 3, and when these impalpable powder joins, conductivity is given as a whole.

[0016] As ink jet equipment 2, the thing of the various formats used, for example for an ink jet printer can be used. The ink jet equipment 2 of a kayser mold is shown in drawing 3 and drawing 4 as that example, and this kayser type of ink jet equipment 2 is equipped with the ink tank 4 and many nozzles 5 as shown in drawing 3 and drawing 4.

[0017] He changes the volume of the ink room 4 in a nozzle 5, and is trying to inject the particle of ink 3 on the front face of the ceramic sheet B by the differential pressure in that case by having stretched the diaphragm 6 to the inside of each nozzle 5, and vibrating this diaphragm 6 by the piezoelectric device 7. The drive circuit controlled by the control circuit is connected to the piezoelectric device 7. In this case, although the particle of ink 3 was injected, is pushed, and is struck and there is [after pushing in a diaphragm 6 in the ink room 8] law when [at which the particle of ink 3 was injected] returning, lengthening and striking and extruding law and a diaphragm 6 from the ink room 8, it lengthens and strikes from the field of precision and law is suitable.

[0018] The nozzle 5 of said large number is located in a line in the shape of an inclination along the migration direction (the direction of Y) of ink jet equipment 2, and the sloping direction, and it can plaster the front face of the ceramic sheet B with ink 3 by the pattern of internal electrode A3 by making ink jet equipment 2 reciprocate in the direction of Y by the idle state of a table 1, and injecting the particle of ink 3 from each nozzle 5, moving a table 1 in the direction of X intermittently. In this case, the pattern of internal electrode A3 can be set as the configuration and dimension of arbitration by controlling migration of a table 1, migration of ink jet equipment 2, and injection of the ink 3 from each nozzle 5.

[0019] Thus, if the pattern of internal electrode A3 is formed in the front face of the ceramic sheet B, ink will be dried and the laminating chip capacitor A will be manufactured through the same process as the former, such as sticking by pressure, cutting, etc. as subsequently to drawing 8 (c) shown. a deer is carried out, and since various patterns of internal electrode A3 can be boiled and formed with one kind of ink jet equipment 2, the screen mask of many classes must be prepared -- compared with the conventional process, the time and effort of management of a manufacturing installation is remarkably mitigable. Moreover, since ink jet equipment 2 is a non-contact type, its endurance is also high, therefore it can also mitigate the time and effort of exchange.

[0020] Moreover, according to the ink jet method, if it puts in another way, since the pattern of internal electrode A3 can be formed with close dimensional accuracy, electrostatic capacity can be set up free by the thing which can moreover form the pattern of an internal electrode 3 in a sharp profile in a fine configuration and for which the quality of the laminating chip capacitor A can also be improved, and area is changed minutely.

[0021] Although the above-mentioned example was the case where moved a table 1 in the direction of X, and it was made to move ink jet equipment 2 in the direction of Y As shown in drawing 5 (a), a table 1 is moved in the direction of X, and the direction of Y, and as you may make it fixed and it is shown in drawing 5 (b), ink jet equipment 2 may make a table 1 fixed, and may move ink jet equipment 2 in the

direction of X, and the direction of Y.

[0022] The ink jet equipment 2 which can be used in this invention cannot be restricted to the above kayser types, but can use the thing of other various gestalten. For example, the Verdun mold as shown in drawing 6 can also be used. In this drawing 6, only the nozzle 5 of ink jet equipment is shown, it equipped with the filter 9 in the point narrowing nozzle 5, and the piezoelectric device 7 is arranged to the tip approach part rather than the filter 9 among nozzles 5. A piezoelectric device 7 is driven by the drive circuit 10.

[0023] Moreover, the ink jet equipment 2 of the beam jet mold which used airstream as shown in drawing 7 may be used. In drawing 7, 11 forms the air chamber 16 by establishing a case 15, as an ink room and a sign 13 are air pumps, two or more ink deliveries 14 are drilled in the front face of the ink room 12 and an ink tank and a sign 12 enclose these ink delivery 14.

[0024] Moreover, while the air delivery 17 is carrying out opening to the case 15 corresponding to each ink delivery 14, the bias electrode 18 is arranged in the front face of a case 15. The ink room 12 is connected to the ink tank 11, and the supplied air of the compressed air is carried out to the ink tank 11 and the ink room 12 by the air pump 13. The control electrode 19 is formed in the part of each ink delivery 14 among ink indoor 12.

[0025] In this drawing 7, according to pneumatic pressure and electrostatic force, the ink 3 in the ink room 12 rides on airstream, blows off from the ink delivery 14 and the air delivery 17 in the state of the shape of a liquid column, and adheres to the front face of the ceramic sheet B. In addition, it enables it to apply ink by the high consistency by making the direction of a list of a nozzle 5 incline to the both-way direction of ink jet equipment 2.

[0026] This invention makes not only the above ink jet equipments 2 but ink blow off from a nozzle, and since ink is electrified with an electric charge electrode, it can use the thing of other various gestalten, such as an electric charge control mold which controlled the flight direction of ink by the deflecting electrode. Moreover, what will be liquefied if it heats in solid form is used, and you may make it inject in ordinary temperature, as ink, where a heater is formed and fused on a nozzle and a tank. When it does in this way, there is an advantage which can dry ink quickly.

[0027] Furthermore, two or more ink jet equipments 2 may be arranged on one table, and when it does in this way, there is an advantage which can improve efficiency. In this case, as shown in drawing 8, many ink jet equipments 2 are arranged so that it may extend in the shape of an inclination in plane view, and when each ink jet equipments 2 may be made to reciprocate all at once and are carried out in this way, even if the width of face of NKUJIETTO equipment 2 is large, there is an advantage which can form internal electrode A3 of various patterns in high efficiency.

[0028] This invention can apply thick films, such as an electrode and resistance film, on the surface of an insulating substrate to general manufacture of the electronic parts which form and change like not only the laminating chip capacitor A but a chip resistor, or a hybrid IC.

[Translation done.]